

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-135323

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月18日

B 28 B 3/02
H 01 F 41/02

6526-4G
G-7227-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 湿式成形装置

⑯ 特 願 昭60-276568

⑰ 出 願 昭60(1985)12月9日

⑱ 発 明 者 清 水 元 治 熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社熊谷工場内
⑲ 発 明 者 吉 岡 秀 晃 熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社熊谷工場内
⑳ 出 願 人 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
㉑ 代 理 人 弁理士 高石 橋 馬

明 細 書

発明の名称 湿式成形装置

特許請求の範囲

1. 相対的に移動し少なくとも一方に濾過部材を設けた一対のパンチと該パンチ間を取り囲む型側壁とにより形成する成形空間を有する金型装置と、前記金型装置に酸化物磁性粉末を含むスラリーを高压で圧送する圧送装置とを有すると共に、前記金型装置は前記成形空間を取り囲んで前記型側壁内に配設された前記スラリーを加熱する加熱部材を有することを特徴とする湿式成形装置。

2. スラリーを300kg/cm²以上の圧力で圧送する圧送装置を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の湿式成形装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、酸化物磁性粉末を含むスラリーから酸化物永久磁石の成形体を得るための湿式成形装置に関する。

(従来の技術)

フェライト磁石等の酸化物永久磁石の製造方法の一つとして、粒径1μm前後の酸化物磁性粉末を水等の溶媒に分散させたスラリー(濃度50~70%位)を、磁場中で湿式成形し、得られた成形体を1100~1200℃の温度で焼結する、いわゆる湿式法が知られている。(例えば特公昭55-6041号、同55-10364号及び同59-8047号の各公報参照)

この湿式法に使用される成形装置の従来例を第4図により説明する。1はダイス型であり、下部油圧シリンダー2により上下方向に駆動される。3は、基盤17上に固定された下パンチであり、Oリング等のパッキング4を介してダイス型1内に挿入される。9は、濾過体7を介してダイス型1の上面と接する上パンチであり、上部油圧シリンダー11により上下方向に駆動される。また上パンチ9の内部には排液孔8及びそれと連通する排液室10が形成される。5は、ダイス型1、上パンチ9および下パンチ3で形成された成形キャビティであり、ダイス型1の外周に設けられた磁場コイル6で取り囲まれている。この成形キャビティ5

はスラリー供給管18を介してスラリー収容槽16に接続されている。スラリー供給管18の途中には2個のバルブ13、15が設けられ、両バルブの間において供給管18にスラリー圧送装置14が設けられている。

上記構成による成形動作は次の通りである。まずバルブ15を閉じ、バルブ13を開きかつスラリー圧送装置14を作動して、約20～約50kg/cm²程度の圧力で所定量スラリーを注入口12から成形キャビティ5内に注入する。次いでバルブ13を閉じてから上パンチ9と下パンチ3とを相対的に変位させて磁場を加えながら圧密成形を行う。所定時間成形した後ダイス型1と上パンチ9を移動させて成形体を取り出す。このような成形過程におけるXで示す下パンチの上面を基準とした上パンチ及びダイス型の変位とダイス型近傍A点におけるスラリー圧力の変化を第5図に示す。同図において、動作開始から22(30)の間ではダイス型1の上昇及び上パンチ9の下降により所定容積の成形キャビティ5が形成され、22(30)から23(32)の間でスラリー

が成形キャビティ5内に注入され、23(32)から25(34)の間でダイス型と上パンチ9が同時に下降して圧密成形が行なわれる。この圧密成形過程の初期B(23～24間)に較べて、後期C(24～25間)ではダイス型1及び上パンチ9の下降速度を遅くしている。最終加圧は、下油圧シリンダー2の浮動圧力を除々に圧抜きし、両パンチ間で加圧を進行させることにより行なう。この最終加圧時には、下油圧シリンダー2の浮動圧力はダイス型等の自重を支えるに足る圧力まで圧抜かれる。

(発明の解決しようとする問題点)

従来の成形装置では、成形能率をある程度無視して第5図に示すように圧密成形の後期では初期よりも遅い速度でダイス型および上パンチを下降せざるを得なかった。これは、スラリーの脱水性が十分でないことから、成形後期において上記下降速度を早めると、脱水・固化しつつあるスラリーが逆流し、第5図に破線部Cで示すような型近傍でのスラリー圧力の上昇を招き、その結果、この逆流に起因する欠陥が成形体に発生するのを防

ぐためである。すなわち、従来の成形装置では、成形過程の初期(23～24)においては、下降速度を早めてスラリーを成形キャビティ5から注入口を経てバルブ13側に強制的に逆流せしめることにより、この部分のスラリー圧力を高めておき、成形後期(24～25)では上記より遅い速度で下降させることにより、逆流に基づく欠陥の発生を防いでいた。この場合、成形初期でのスラリーの逆流により、注入口12近傍での局所的な密度の低下は、その後の原料の流動により解消される。

上述した通り従来の湿式成形装置では、スラリーの逆流に基づく欠陥を防ぐために、必然的に成形時間を長くせざるを得なかった。また仮に、逆流を防止し得たとしても、スラリーの脱水性が改善されないと、排水孔を有する上パンチ側とそれを持たない下パンチ側とで成形体密度の不均衡による焼成後の製品の変形という問題が残る。

従って本発明の目的は、スラリーの脱水性を改善し、欠陥を伴わずに高能率の成形を行なうことができる湿式成形装置を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

本発明の湿式成形装置は、相対的に移動し少なくとも一方に濾過部材を設けた一対のパンチと該パンチ間を取り囲む型側壁とにより形成する成形空間を有する金型装置と、前記金型装置に酸化物磁性粉末を含むスラリーを高圧で圧送する圧送装置とを有すると共に、前記金型装置は前記成形空間装置を取り囲んで前記型側壁内に配設された前記スラリーを加熱する加熱装置を有することを特徴とするものである。

(作用)

本発明においては、スラリーがダイス型近傍での圧力が300kg/cm²以上となるような高圧で圧送され、しかも、キャビティ内に注入されたスラリーは加熱部材により加熱される。その結果、スラリーの粘度が低下して脱水性が改善されると共に、高圧圧送により、スラリーの脱水が促進され、スラリーが大となり、予備成形が進行する。したがって、本発明においては、スラリーの逆流を伴わずに従来より高速で圧密成形を行なうことができ、

かつ、予備成形を経ているためストロークを短くできるので、成形サイクルタイムの大幅な短縮が可能となる。

(実施例)

以下本発明の実施例を添付図面を参照して説明する。

第1図は本発明の湿式成形装置の一例を示す縦断面図である。1は、下部シリンダー2により上下方向に駆動されるダイス型、3は基盤17上に固定され、パッキング4を介してダイス型1内に挿入された下パンチ、8は排液孔8及び排液室10を有し、濾過体7を介してダイス型1の上面と接し、上部油圧シリンダー11により上下方向に駆動される上パンチである。5は、ダイス型1、上パンチ8及び下パンチ3で形成された成形キャビティであり、ダイス型1の外周に設けられた磁場コイル6で取り囲まれている。ダイス型1内には、成形キャビティ5を取り囲む如く、加熱部材19が設けられている。成形キャビティ5は、スラリー供給管18を介してスラリー収容槽16に接続されている。

させることにより、脱水・圧密成形を行なう。所定時間の成形が終了した後上パンチ9と下パンチ3を相対的に移動させて成形体を取り出す。

このような成形過程における経過時間とX線を基準とした上パンチならびにダイス型の変位及びダイス型近傍のS点におけるスラリー圧力との関係を第2図に示す。同図において、動作開始～22、22～23、23～25はそれぞれ成形キャビティ形成期間、スラリー注入期間、圧密成形期間を示す。

本発明によれば、スラリーは、成形キャビティ内で加熱されるので、粘度が低下して脱水性が改善される。加熱温度は20℃以上あればよいが、95℃以下で十分であり、好ましい範囲は50～90℃である。また加熱されたスラリーは、 $300\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の高压で成形キャビティ5内に注入されるため、スラリー注入期間22～23において、脱水が十分に行なわれて原料濃度が上昇し、Dで示すように31～32期間でのスラリー圧力が上昇していることから明らかなように一種の予備成形が行なわれる。この場合、スラリーの圧送圧力が高すぎるとスラ

スラリー供給管18の途中には、バルブ13と15が設けられ、両バルブの間には、スラリーを $300\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の高压で圧送するスラリー圧送装置14が設けられている。このように第1図の湿式成形装置は、スラリー圧送装置14のスラリー圧送圧力が高い点およびスラリー圧送装置14のスラリー圧送圧力が高い点およびダイス型1にスラリーを加熱するための加熱部材19を設けた点で従来装置と著しく異なっている。

1図の装置により、次のようにして湿式成形を行なうことができる。

まず、バルブ15を閉じ、バルブ13を開き、かつスラリー圧送装置14を作動させて、所定量のスラリーを成形キャビティ5内に注入する。この時スラリー加熱装置19を作動によりスラリーを20～90℃の温度に加熱する。スラリーの注入開始後所定時間(5～10sec程度)注入が継続されて、脱水が行なわれる。

次にスラリーの圧送終了後、バルブ13を閉じ次いで上パンチ9および下パンチ3を相対的に移動

スラリーが固化してしまうので、 $400\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下がよい。

次いで圧密成形期間23～25においては、上述したようにスラリーの脱水性が向上しているので、23～24で示す成形初期において、スラリーの逆流を伴わずに高速成形を行なうことができる。また圧密成形前に予備成形を行なっているため、成形ストロークHを従来のそれより短くできる。したがって本発明によれば、成形サイクルタイムの大幅な短縮が可能となる。また本発明においては、成形ストロークが短くなる。即ち、上パンチと下パンチとのギャップ長を短くできるので、磁場強度が向上し、磁気特性を向上することが可能となる。

(具体例)

平均粒径 $1.0\mu\text{m}$ のフェライト粒子($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$)を60重量%、ポリビニルアルコールを0.1重量%を水に分散させたスラリーを用いて、第1図及び第4図に示す装置により湿式成形を行なった。ここで第1図の装置においては、スラリー

を85℃に加熱し、300kg/cm²の圧力で圧送し、500kg/cm²の圧力で成形を行い、一方第4図の装置では、スラリーの圧送圧力を40kg/cm²、成形圧力を500kg/cm²とした。

上記の条件で湿式成形を行なった場合の経過時間とスラリー温度及びダイス型近傍Aにおけるスラリー圧力との関係を第3図に示す。

第3図から、従来はスラリー温度が成形サイクル全体を通して20℃前後であるため、約60secの成形サイクルタイムを要していることがわかる。

これに対して、本発明では、300kg/cm²の圧力で圧送されたスラリーが加熱されるため、成形サイクルタイムを33secと従来の約55%に短縮できることがわかる。

(発明の効果)

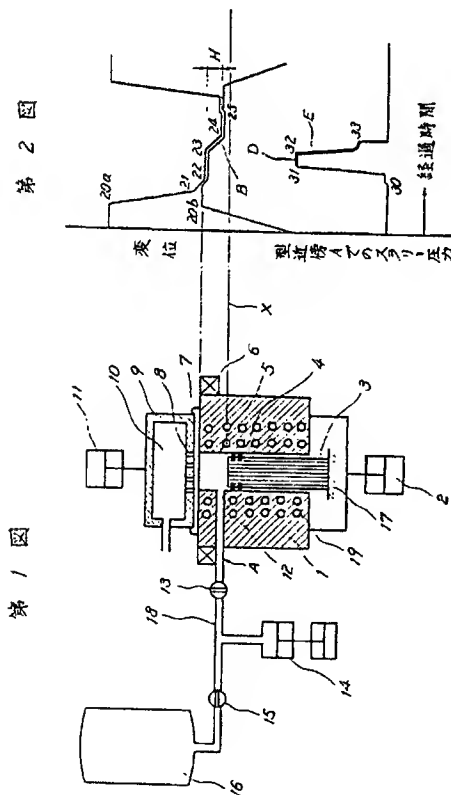
以上に述べた通り、本発明の装置は、スラリーを高圧で圧送する手段と、成形キャビティ内に注入されたスラリーを加熱する手段を備えているので、高能率の湿式成形を行なうことができる。

図面の簡単な説明

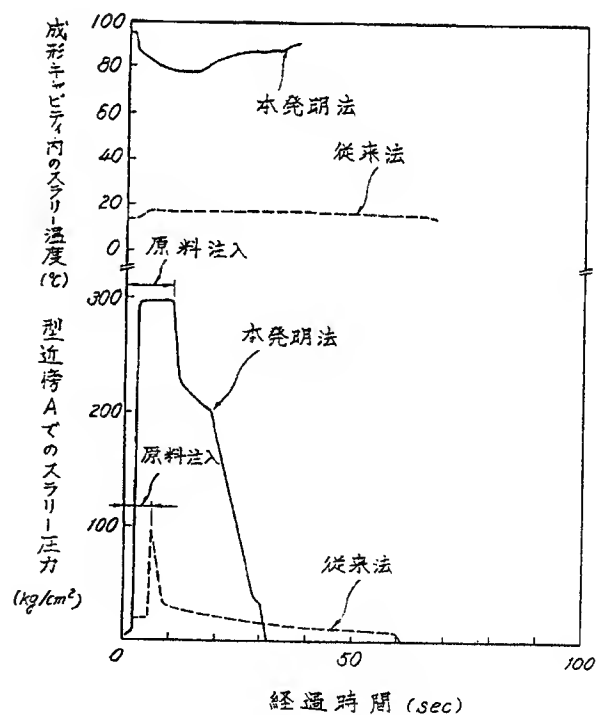
第1図は、本発明の一実施例による装置の縦断面図、第2図は第1図の装置における経過時間とパンチの変位及びスラリー圧力との関係を示す図、第3図は本発明および従来における経過時間とスラリー温度及びスラリー圧力の関係を示す図、第4図は従来の装置の縦断面図、第5図は第4図の装置における時間の経過と上パンチ、下パンチの変位およびスラリー圧力との関係を示す図である。

1：ダイス型、3：下パンチ、9：上パンチ、14：スラリー圧送装置、19：スラリー加熱部材、

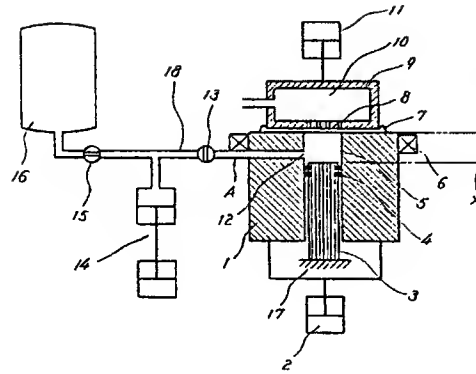
代理人 弁理士 高石橋馬



第3図



第 4 図



第 5 図

